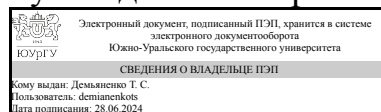


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



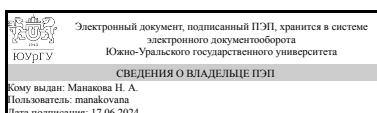
Т. С. Демьяненко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Уравнения математической физики  
для направления 01.03.04 Прикладная математика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

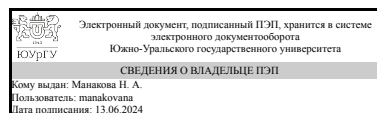
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Н. А. Манакова

Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., проф., заведующий  
кафедрой



Н. А. Манакова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса заключается в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых методов для решения начально-краевых задач в теории уравнений математической физики, обучить использованию этих методов. Конкретные задачи курса сводятся к следующему: 1. Анализ и выработка решений в области уравнений математической физики; 2. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; 3. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

## Краткое содержание дисциплины

Классификация линейных уравнений второго порядка, уравнения гиперболического типа, уравнения параболического типа, уравнения эллиптического типа.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Дифференциальные уравнения, 1.О.13 Комплексный анализ, 1.О.12 Дополнительные главы математического анализа, 1.О.07 Математический анализ	1.О.15 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.О.16 Математические модели в современном естествознании

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.13 Комплексный анализ	Знает: основные понятия и методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Имеет практический опыт: использование методов комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа
1.О.07 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.12 Дополнительные главы математического анализа	Знает: основные понятия и методы математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математического анализа при решении задач в области естественных наук и инженерной практике Имеет практический опыт: использование методов математического анализа при решении конкретных задач
1.О.17 Дифференциальные уравнения	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
Выполнение домашних заданий	8	8
Выполнение курсовой работы	20	20
Выполнение индивидуальных домашних заданий	15	15
Подготовка к экзамену	16	16
Подготовка к теоретическим и практическим контрольным работам	9,5	9.5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация линейных уравнений второго порядка	8	4	4	0
2	Уравнения гиперболического типа	20	10	10	0
3	Уравнения параболического типа	16	8	8	0
4	Уравнения эллиптического типа	20	10	10	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация уравнений с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными. Характеристики.	2
2	1	Классификация уравнений с частными производными второго порядка со многими независимыми переменными.	2
3	2	Вывод уравнения малых поперечных колебаний однородной закрепленной струны. Постановка начально-краевых задач.	2
4	2	Решение Даламбера. Физический смысл. Метод характеристик.	2
5	2	Полубесконечная струна и метод продолжения. Устойчивость решения. Пример Адамара.	2
6	2	Первая краевая задача для однородного уравнения малых колебаний струны. Метод разделения переменных. Обоснование метода Фурье.	2
7	2	Неоднородное уравнение малых колебаний струны. Метод Фурье. Общая первая краевая задача для уравнения малых колебаний струны.	2
8	3	Вывод уравнения распространения тепла в стержне и в теле. Постановка краевых задач.	2
9	3	Принцип максимального значения. Теорема единственности существования решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности.	2
10	3	Теорема единственности для (полу)бесконечной прямой. Метод Фурье для бесконечного стержня. Формула Пуассона. Исследование формулы Пуассона	2
11	3	Первая краевая задача для однородного уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных. (Метод Фурье). Обоснование метода Фурье.	2
12	4	Постановка краевых задач. Стационарное тепловое поле. Оператор Лапласа в	2

		полярных, цилиндрических, сферических координатах. Гармонические функции и аналитические функции комплексного переменного.	
13	4	Свойства гармонических функций. Принцип максимального значения. Единственность и устойчивость первой краевой задачи.	2
14	4	Задача Дирихле для круга. Метод разделения переменной. Обоснование метода Фурье.	2
15	4	Метод функции Грина для задачи Дирихле (трехмерный случай). Метод функции Грина для задачи Дирихле (двухмерный случай).	2
16	4	Задача Дирихле для уравнения Лапласа для шара.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Приведение к каноническому виду уравнений относительно функций 2 независимых переменных	2
2	1	Приведение к каноническому виду уравнений относительно функций 3 независимых переменных	2
3	2	Приведение уравнения с гиперболического вида к каноническому виду. Общее решение. Метод характеристик	2
4	2	Задача Коши для уравнения гиперболического типа. Формулы Даламбера	2
5	2	Метод распространения волн для уравнения гиперболического типа. Формула Даламбера. Полубесконечная струна	2
6	2	Метод Фурье для однородного гиперболического уравнения. Метод Фурье для неоднородного гиперболического уравнения с ненулевыми граничными условиями	2
7	2	Общая первая краевая задача для уравнения малых колебаний струны	2
8	3	Метод Фурье для уравнения теплопроводности однородного и неоднородного на отрезке	2
9	3	Общая первая краевая задача для уравнения теплопроводности	2
10	3	Задача Коши для уравнения теплопроводности (бесконечная и полубесконечная струна)	2
11	3	Метод Фурье для уравнения теплопроводности в цилиндре	2
12	4	Метод Фурье для уравнений Лапласа и Пуассона (в прямоугольнике)	4
13	4	Метод Фурье для уравнения Лапласа и Пуассона (в круге)	4
14	4	Метод Фурье для уравнения Лапласа в шаре	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п.	5	8

	1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.		
Выполнение курсовой работы	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п. 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.	5	20
Выполнение индивидуальных домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п. 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.	5	15
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 2 - 4; ПУМД, осн. лит. 1-3; ПУМД, доп. лит. 1; ЭУМД, доп. лит. 1.	5	16
Подготовка к теоретическим и практическим контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 2, пункты 2.1-2.3, 3.1,3.2; пар.№ 4, 13-16, 21-25, 32-34; ПУМД, осн. лит. 2, Гл.2; ПУМД, осн. лит. 3, Гл.1; Гл.2 п. 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.6; Гл.3 п. 1.1, 2.1, 2.2, 2.5, 3.1,3.2; Гл.4 п. 1.1, 1.3, 1.5, 2.1, 3.1-3.2; ЭУМД, доп. лит. 1, с. 15-140; ЭУМД, осн. лит. 5, с 7-140.	5	9,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Практическая контрольная работа 1	0,15	15	Контрольная работа состоит из трех задач и проводится в письменной форме. Длительность проведения 60 минут. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. Каждая задача оценивается следующим образом: 5 баллов - решение без ошибок; 4 балла - за решение с одной незначительной ошибкой, не повлиявшей на ход решение и ответ; 3 балла - за решение с одной грубой ошибкой, повлиявшей на ход решения и ответ;	экзамен

						<p>2 балла - за решение с тремя ошибками, или решение выполнено на 50%;</p> <p>1 балл - за решение с четырьмя ошибками, или решение выполнено на 20% (например, верно и обосновано выбран метод решения, но к решению не приступили);</p> <p>0 баллов - за решение с пятью или более ошибками (или его отсутствие).</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, повторно пройдя КМ два раза на консультациях в течение текущего семестра в установленные преподавателем даты.</p>	
2	5	Текущий контроль	Практическая контрольная работа 2	0,15	15	<p>Контрольная работа состоит из трех задач и проводится в письменной форме. Длительность проведения 60 минут. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. Каждая задача оценивается следующим образом:</p> <p>5 баллов - решение без ошибок;</p> <p>4 балла - за решение с одной незначительной ошибкой, не повлиявшей на ход решение и ответ;</p> <p>3 балла - за решение с одной грубой ошибкой, повлиявшей на ход решения и ответ;</p> <p>2 балла - за решение с тремя ошибками, или решение выполнено на 50%;</p> <p>1 балл - за решение с четырьмя ошибками, или решение выполнено на 20% (например, верно и обосновано выбран метод решения, но к решению не приступили);</p> <p>0 баллов - за решение с пятью или более ошибками (или его отсутствие).</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, повторно пройдя КМ два раза на консультациях в течение текущего семестра в установленные преподавателем даты.</p>	экзамен
3	5	Текущий контроль	Практическая контрольная работа 3	0,15	15	<p>Контрольная работа состоит из трех задач и проводится в письменной форме. Длительность проведения 60 минут. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов. Каждая задача оценивается следующим образом:</p> <p>5 баллов - решение без ошибок;</p>	экзамен

					<p>4 балла - за решение с одной незначительной ошибкой, не повлиявшей на ход решение и ответ;</p> <p>3 балла - за решение с одной грубой ошибкой, повлиявшей на ход решения и ответ;</p> <p>2 балла - за решение с тремя ошибками, или решение выполнено на 50%;</p> <p>1 балл - за решение с четырьмя ошибками, или решение выполнено на 20% (например, верно и обосновано выбран метод решения, но к решению не приступили);</p> <p>0 баллов - за решение с пятью или более ошибками (или его отсутствие).</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, повторно пройдя КМ два раза на консультациях в течение текущего семестра в установленные преподавателем даты.</p>		
4	5	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа 1	0,08	8	<p>Контрольная точка Т1 проводится на лекционном занятии.</p> <p>Продолжительность – 40 минут.</p> <p>Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.</p> <p>Студент может улучшить свой текущий рейтинг, повторно пройдя КМ два раза на консультациях в течение текущего семестра в установленные преподавателем даты.</p>	экзамен
5	5	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа 2	0,08	8	<p>Контрольная точка Т2 проводится на лекционном занятии.</p> <p>Продолжительность – 40 минут.</p> <p>Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в</p>	экзамен



						ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос. Студент может улучшить свой текущий рейтинг, повторно пройдя КМ два раза на консультациях в течение текущего семестра в установленные преподавателем даты.	
6	5	Текущий контроль	Решение индивидуальных заданий	0,2	30	<p>Контрольная точка С служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на 13-й неделе текущего семестра. Если студент сдает КМ после установленного преподавателем срока, то тах балл умножается на 0,8. Студент может улучшить свой текущий рейтинг в течение семестра, пройдя процедуру защиты своей работы.</p> <p>Контрольная точка содержит 10 задач по основным темам курса. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p>	экзамен
7	5	Текущий контроль	Активная работа и проверка домашних работ	0,12	12	Контрольная точка II служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых	экзамен

						студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Баллы начисляются три раза на 6-й, 11-й, 16-й неделе семестра.	
8	5	Текущий контроль	Проверка конспекта лекций и посещаемости	0,07	7	Максимальный балл - 7. При оценке используется следующая шкала: 7*m/n баллов – приведен полный конспект лекций, где m-количество посещенных занятий, а n - общее количество занятий.	экзамен
9	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	Форма проведения экзамена – письменная. Целью экзаменационной работы является проверка уровня знания теоретического материала, умения решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и умение применять математические методы и модели в решении профессиональных задач. Работа состоит из 2-х теоретических вопросов и 2-х практических задач. Преподаватель по желанию может провести устное собеседование студента для выявления возможной ошибки. Максимальная оценка – 20 баллов. Количество заданий – 4. Каждое задание оценивается в 5 баллов. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт	экзамен

					<p>неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала;</p> <p>0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.</p> <p>При оценке каждого практического задания используется шкала оценки:</p> <p>5 баллов – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>4 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить;</p> <p>3 балла – выбраны правильный ход и методы решения; допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования не смог ее исправить; допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент смог их исправить в ходе устного собеседования;</p> <p>2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент не смог их исправить в ходе устного собеседования; задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент смог указать путь дальнейшего решения и частично провел его.</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.</p>		
10	5	Курсовая работа/проект	Курсовая работа "Метод Фурье для классических уравнений математической физики"	-	25	<p>Курсовая работа выполняется в письменной форме. Состоит из 5 задач и пояснительной записки к решению. Работа рассчитана на закрепление и применение полученных навыков в процессе учёбы. Заключается в самостоятельном изучении основных методов решения задач математической физики. Вес мероприятия 0,6.</p> <p>Каждая задача оценивается по</p>	кур- совые работы

					<p>следующей шкале:  5 баллов: задача решена полностью и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок;  4 балла: задача решена полностью, в процессе решения допущены ошибки, незначительно повлиявшие на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок;  3 балла: задача решена более чем на 80% но в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок;  2 балла: задача решена более чем на 60% (но менее 80%) и в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок;  1 балл: задача решена более чем на 40% (но менее 60%) и в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок;  0 баллов: отсутствует решение задачи или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.</p>		
11	5	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	25	<p>Форма проведения – опрос. Целью защиты курсовой работы является проверка уровня знания теоретического материала, умения решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и умение применять математические методы и модели в решении профессиональных задач.  Максимальная оценка – 25 баллов.  Вес мероприятия 0,4. Количество заданий – 5. Каждое задание оценивается в 5 баллов. При оценке ответа используется шкала оценки:  5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;  4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет;  3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки;  2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по</p>	кур- совые работы

						полноте и содержанию ответа; 1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Задание курсовой работы выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю оформленную курсовую работу. Преподаватель проверяет курсовую работы на соответствие формальным требованиям: соответствие программы техническому заданию; требованиям к оформлению. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится собеседование. На собеседование студент предоставляет: 1) развернутое техническое задание, 2) расчетно-графическую работу. На собеседовании студент коротко рассказывает об изученных методах решениях, и отвечает на вопросы членов комиссии.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту дается 130 минут на написание работы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
УК-6	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач								+	+	+	+	+	+
УК-6	Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения								+	+	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности								+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+
ОПК-1	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использование методов	+	+	+					+		+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Владимиров, В. С. Уравнения математической физики Текст Учеб. для вузов В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - М.: Физико-математическая литература: Лаборатория базовы, 2000
2. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики [Текст] Учеб. пособие для вузов А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. - 5-е изд., стер. - М.: Наука, 1977. - 735 с. граф.
3. Араманович, И. Г. Уравнения математической физики Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1969. - 287 с. черт.

#### б) дополнительная литература:

1. Будак, Б. М. Сборник задач по математической физике Для ун-тов Б. М. Будак, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1972. - 687 с. черт.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Классификация квазилинейных уравнений в частных производных/ составители: Н.А. Манакова, А.А. Баязитова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. -28 с
2. Метод Фурье для уравнений гиперболического типа: методические указания/ составители: Н.А. Манакова, Е.А. Чиж. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008-22 с
3. Уравнения параболического типа: методические указания/ составители: А.А. Замышляева, Е.В. Бычков. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2013.
4. Метод Фурье для уравнений эллиптического типа: методические указания/ составители: А.Ф. Гильмутдинова, А.А. Баязитова. - Магнитогорск: МаГУ, 2010

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Классификация квазилинейных уравнений в частных производных/ составители: Н.А. Манакова, А.А. Баязитова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. -28 с
2. Метод Фурье для уравнений гиперболического типа: методические указания/ составители: Н.А. Манакова, Е.А. Чиж. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008-22 с

3. Уравнения параболического типа: методические указания/ составители: А.А. Замышляева, Е.В. Бычков. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2013.

4. Метод Фурье для уравнений эллиптического типа: методические указания/ составители: А.Ф. Гильмутдинова, А.А. Баязитова. - Магнитогорск: МаГУ, 2010

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ильин, А.М. Уравнения математической физики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 192 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2181">http://e.lanbook.com/book/2181</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Владимиров, В.С. Уравнения математической физики. [Электронный ресурс] / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2000. — 400 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2363">http://e.lanbook.com/book/2363</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Емельянов, В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач. [Электронный ресурс] / В.М. Емельянов, Е.А. Рыбакина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 216 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/71748">http://e.lanbook.com/book/71748</a>
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	А.А. Замышляева, Н.А. Манакова, Е.В. Бычков, О.Н. Цыпленкова Классические модели математической физики. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000568702">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000568702</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	707 (1)	компьютеры
Практические занятия и семинары	708a (1)	доска, мел, проектор
Лекции	708a (1)	проектор, экран

